



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 196 39 220 A 1

51 Int. Cl.⁸:
B 21 D 24/14
B 21 D 24/04
B 30 B 15/20

21 Aktenzeichen: 196 39 220.9
22 Anmeldetag: 25. 9. 96
43 Offenlegungstag: 26. 3. 98

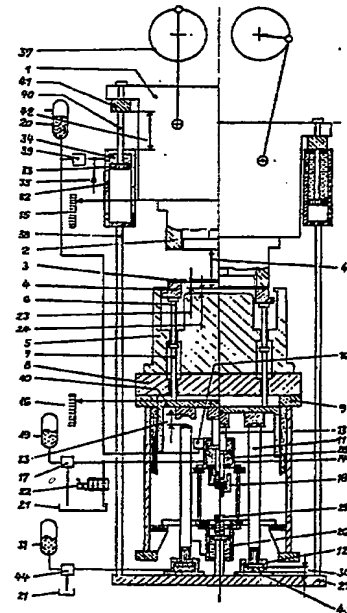
DE 196 39 220 A 1

71 Anmelder:
Umformtechnik Erfurt GmbH, 99086 Erfurt, DE

72 Erfinder:
Geist, Gregor, 99428 Hopfgarten, DE; Müller,
Markus, Dr., 99097 Erfurt, DE; Schlag, Andreas,
99086 Erfurt, DE; Menger, Eckhard, 99086 Erfurt, DE

54 Einrichtung zur Vorbeschleunigung vom Blechhalter einfachwirkender Pressen

57 Eine Einrichtung zur Vorbeschleunigung vom Blechhalter einfachwirkender Pressen, bei der ein am Stößel befestigtes Oberwerkzeug mit relativ hoher Geschwindigkeit auf die umzuformende Platine auftrifft, soll so weiterentwickelt werden, daß der Auftreffstoß mit minimalem Energieaufwand und ohne Einschränkungen in der Druckbolzenbelegung der Ziehwerkzeuge reduziert wird, wobei die Blechhalterkraft sowohl vor dem Auftreffen des Oberwerkzeuges auf die Platine als auch mit Beginn des Ziehvorganges wirken kann.
Erfindungsgemäß wird dies dadurch gelöst, daß zu Startbeginn der Vorbeschleunigung die obere Arbeitslage des Blechhalterrahmens (4) durch einen Anschlag (18) bestimmt ist und eine Abhängigkeit des Stößelweges durch Schalten des Stetigventils (22) eine Druckentlastung des unteren Druckmittelraumes (28) erfolgt, wobei der Blechhalterrahmen (4) und die ihn abstützenden Elemente durch die Erdbeschleunigung angetrieben werden und einen Vorbeschleunigungsweg s_v (23) durchfahren und am Ende des Vorbeschleunigungsvorganges die oberen Enden der Kolbenstangen (11) zwecks Übertragung der Blechhalterkraft mit dem Blechhalterrahmen (4) in Wirkverbindung stehen und die oberen Arbeitslagen der Kolbenstangen (11) durch die Anschläge (29) und die obere Arbeitslage der Kolbenstange (13) durch den Anschlag (18) bestimmt ist.



DE 196 39 220 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen
BUNDESDRUCKEREI 01. 98 802 013/429

6/24

BEST AVAILABLE COPY

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Vorbeschleunigung vom Blechhalter einfachwirkender Pressen, bei der ein am Stößel befestigtes Oberwerkzeug mit relativ hoher Geschwindigkeit auf die umzuformende Platine auftrifft.

Mit diesem Auftreffstoß sind starke Schwingungsanregungen und damit lästige Geräusche und ungewollte Kraftüberhöhungen bei Beginn des Ziehprozesses verbunden. Weiterhin wird der Schmierfilm zwischen Werkzeug und Platine ungünstig beeinflusst. Es sind eine Reihe von Maßnahmen bekannt, die diesen Auftreffstoß reduzieren. Je kleiner der beim Auftreffstoß übertragene Impuls $m \times v$ ist, desto geringer sind die genannten Nachteile. Daher zielt ein Teil der bekannten Maßnahmen auf die Verringerung der beim Stoß beteiligten Masse, indem z. B. Teilmassen durch Zwischenschalten von stoßdämpfenden Gliedern abgekoppelt werden. Der andere Lösungsansatz besteht in der Verringerung der Stoßgeschwindigkeit durch z. B. Vorbeschleunigen der ruhenden Massen. Da es bei Blechhalteeinrichtungen zum gegenwärtigen Zeitpunkt eher möglich erscheint, die Auftreffgeschwindigkeit bis gegen Null zu reduzieren als die das Blechteil abstützendes Elemente in ihrer Masse stark zu verringern, wird die Wirksamkeit solcher Maßnahmen höher eingeschätzt, welche die Geschwindigkeit beeinflussen.

Aus EP 00 74 421 ist eine Einrichtung bekannt, bei der das Blechteil vor Auftreffen des Stößels durch eine steuerbare Druckbeaufschlagung einer in Ziehrichtung wirkenden Kolbenfläche vorbeschleunigt wird. Nachteilig an dieser Einrichtung ist, daß zusätzliche, entgegen der Ziehrichtung wirkende Kräfte überwunden werden müssen, die die Nennkraft der Blechhalteeinrichtung erreichen können.

Bei einer Tiefzieheinrichtung nach DE 41 29 367 ruht die Blechhalteplatte auf den Kolbenstangen separater Führungszylinder, die um einen Vorbeschleunigungsweg höher angeordnet sind als die Kolbenstangen der die Kissenkraft erzeugenden Arbeitszylinder. Dabei sind Kissen- und Blechhaltekraft sowie Ziehrichtung und Blechhalter umformtechnologisch identisch. Nachteile dieser Einrichtung bestehen jedoch einerseits durch die zusätzlich erforderliche Gleichlaufeinrichtung für die Führungszylinder und andererseits durch die erforderliche Berücksichtigung der Führungszylinder im Druckbolzenraster bei der Gestaltung der Krafteinleitungspunkte im Ziehwerkzeug.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, den Auftreffstoß mit minimalem Energieaufwand und ohne Einschränkungen in der Druckbolzenbelegung der Ziehwerkzeuge zu reduzieren, wobei die Blechhaltekraft sowohl vor dem Auftreffen des Oberwerkzeuges auf die Platine als auch mit Beginn des Ziehvorganges wirken kann.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Weitere detaillierte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 7 beschrieben.

Für die Hauptfunktionen des Blechhalters, Erzeugung der Blechhaltekraft und Steuerung der Hochgangsbewegung werden separate Zylindereinheiten vorgesehen, die jeweils durch einen festen oder verstellbaren Anschlag in ihrer oberen Arbeitslage begrenzt sind. Die Kolbenstangen stützen sich während des Ziehvorganges entgegen der Ziehrichtung an z. B. einer Druckbolzenplatte ab, auf welcher die Druckbolzen ruhen, die den

Blechhalterrahmen mit dem Blechteil tragen. In der oberen Arbeitslage ruht die Druckbolzenplatte lediglich auf den Kolbenstangen der für die Wegsteuerung zuständigen Zylinder.

Da die Druckbolzenplatte üblicherweise im Pressentisch geführt ist, genügt für die Abstützung eine z. B. zentral im Pressentisch angeordnete Zylindereinheit. Die anderen, zur Übertragung der Blechhaltekräfte dienenden Kolbenstangen sind um den Vorbeschleunigungsweg tiefer angeordnet als die Kolbenstange der Wegsteuereinheit. Dabei stellt sich im unteren Raum des Wegsteuerzylinders ein Druck ein, welcher die Massen von Druckbolzenplatte, Blechhalterrahmen und Druckbolzen ausbalanciert. Wird ein mit dem Anschluß des unteren Zylinderraumes verbundenes Stetigventil gegen einen drucklosen Tank geöffnet, setzen sich die vorher ausbalancierten Massen in Bewegung. Vorteilhaft an dieser Einrichtung ist, daß keine zusätzliche Arbeit zur Vorbeschleunigung aufgebracht werden muß. Außerdem spielen Massenunterschiede bei den werkzeugspezifischen Blechhalterrahmen wegen der ständig wirkenden Masse der Druckbolzenplatte eine untergeordnete Rolle. Wenn die Druckbolzenplatte sich um den Vorbeschleunigungsweg abgesenkt hat, kommt sie mit den Kolbenstangen der Kraftzylinder in Kontakt. Bis zu diesem Zeitpunkt hat der Pressenstößel das Blechteil erreicht und der Ziehprozeß kann beginnen.

Die erfindungsgemäße Lösung ist in modifizierter Form auch in einer oder mehreren Arbeitsstufen einer Transferpresse einsetzbar.

Die Erfindung wird nachstehend an mehreren Ausführungsbeispielen näher erläutert. Die zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 Schematische Darstellung des hydraulischen Blechhalters in zwei Stößelstellungen

Fig. 2 Schematische Darstellung des hydraulischen Blechhalters bei Ziehbeginn

Fig. 3 Darstellung des zeitlichen Verlaufs von Pressenstößel und Druckbolzenplatte

In Fig. 1 ist ein hydraulischer Blechhalter in einer Presse dargestellt, dessen Druckbolzenplatte 10 im Pressentisch 9 einer einfachwirkenden Presse angeordnet ist. Die linke Seite zeigt den Pressenstößel 1 und die Druckbolzenplatte 10 des Blechhalters in seiner Ausgangsstellung. Der Pressenstößel 1 befindet sich im oberen Totpunkt OT, während sich die Druckbolzenplatte 10 um den Druckaufbauweg Δs_p 24 und Vorbeschleunigungsweg Δs_v 23 oberhalb des Ziehhubes Hf 25 befindet. In der rechten Hälfte der Zeichnung ist die Einrichtung zum Zeitpunkt des Aufsetzens des Oberwerkzeuges 2 auf das Blechteil 3 dargestellt, nachdem die Druckbolzenplatte 10 um den Vorbeschleunigungsweg s_v 23 vorbeschleunigt wurde.

In Fig. 3 ist der zeitliche Verlauf von Pressenstößel 1 und Druckbolzenplatte 10 über den Stößelhub 36 dargestellt. Beim hydraulischen Blechhalter ist der Pressenstößel einer einfachwirkenden Presse so ausgebildet, daß die Blechhaltekraft zwischen Ober- und Unterwerkzeug innerhalb des bewegten Stößelsystems wirksam wird. Dadurch entfällt die Abstützung der Kraft am Pressenkörper und damit die Energieentnahme aus dem Pressenantrieb. Der Pressenstößel 1, der mittels Kurbelgetriebe 37 angetrieben wird, ist über mindestens zwei Spannzylinder 32, Spannkolben 33 und Kolbenstange 40 sowie Zugstangen 38 mit einer Traverse 27 verbunden. Auf der Traverse 27 sind Blechhaltezyylinder 12 angeordnet. Der jedem Blechhaltezyylinder 12 zugeordnete Druckmittelraum 28 wirkt einerseits auf die mit dem

Pressenstößel 1 verbundene Traverse 27 und andererseits über die Kolbenstangen 11, die Druckbolzenplatte 10, die Druckbolzen 7 und 6 auf den Blechhalterahmen 4. Damit ist die Gegenkraft zum am Pressenstößel 1 befestigten Oberwerkzeug 2 hergestellt. Der mit dem Pressenstößel 1 über die Kolbenstange 40 verbundene Spannkolben 33 bildet mit dem Spannzylinder 32, welcher mit der Traverse 27 über die Zugstange 38 verbunden ist, ein Schiebeglied. Zwischen Pressenstößel 1 und Spannzylinder 32 ist ein Anschlag 41 angeordnet. Der Abstand zwischen Anschlag 41 und Spannzylinder 32 ist der Leerhub 42 und entspricht dem Abstand zwischen Oberwerkzeug 2 und der Oberkante des Blechhalterahmens 4 nach Zurücklegen des Vorbeschleunigungsweges Δs_v 23. Der Leerhub 42 kann durch den verstellbaren Anschlag 29 des Hubzylinders 26 verändert werden, wobei der mit der Traverse 27 verbundene Kolben des Hubzylinders 26 durch eine nicht dargestellte Druckquelle in seiner oberen, durch den verstellbaren Anschlag 29 begrenzten Lage gehalten wird. Mit Hubbeginn des Pressenstößels 1 aus der oberen Totpunkt-lage bewegt sich auch der Spannkolben 33, die Kolbenstange 40 und der Anschlag 41 synchron in Ziehrichtung. Parallel hierzu wird der Druckmittelraum 34 über den Steuerblock 39 mit Hydrauliköl aus den pneumatisch vorgespannten Ausgleichsbehälter 20 gefüllt. Nach Durchlaufen des Leerhubes 42 kommt der Anschlag 41 in Kontakt mit dem Spannzylinder 32. Von diesem Zeitpunkt an bewegt sich die über die Zugstange 38 mit dem Spannzylinder 32 verbundene Traverse 27 synchron mit dem Pressenstößel 1. Während der Pressenstößel 1 den Druckaufbauweg Δs_p 24 zurücklegt, erfolgt durch eine nicht dargestellte Druckquelle 35 im Druckmittelraum 34 ein Druckaufbau, der ca. 130% der zwischen Traverse 27 und Druckbolzenplatte 10 im Druckmittelraum 43 wirksamen Blechhalterkraft entspricht, so daß der Anschlag 41 und der Spannzylinder 32 während des Ziehvorganges in Kontakt bleiben. Nach Beendigung des Ziehvorganges erfolgt der Rückhub der Druckbolzenplatte 10 durch den Wegsteuerzylinder 14. Je nach Steuerungsart der Druckbolzenplatte 10 erfolgt der Rückhub der Traverse 27 synchron oder zeitverzögert zu dieser, wobei der Antrieb der Traverse 27 durch den Hubzylinder 26 erfolgt. Unabhängig von der Rückhubbewegung der Traverse 27 und damit auch des Spannzylinders 32 erfolgt nach Beendigung des Ziehvorganges in der tiefsten Arbeitslage des Pressenstößels 1 die Druckentlastung des Druckmittelraumes 34 über den Steuerblock 39 und das Hydrauliköl wird durch den mit dem Pressenstößel 1 verbundenen Spannkolben 33 in den Ausgleichsbehälter 20 verdrängt.

In der Ausgangsstellung des Blechhalters hat die Druckbolzenplatte 10 ihre obere Endlage, durch den verstellbaren Anschlag 18 begrenzt, eingenommen. Die Energie für die Hochgangsbewegung wird einem Speicher 19 entnommen und mittels der hydraulischen Steuerung 17 synchron zur Bewegung des Pressenstößels 1 dem unteren Zylinderraum 28 des Wegsteuerzylinders 14 zugeführt. Nach Erreichen der oberen Endlage wird die Verbindung zwischen Speicher 19 und Wegsteuerzylinder 14 gesperrt. Die Massen der Druckbolzenplatte 10, der Druckbolzen 6 und 7, des im Unterwerkzeug 5 angeordneten Blechhalterahmens 4 und des Blechteils 3 stützen sich auf der Kolbenstange 13 des Wegsteuerzylinders 14 ab. Die Druckbolzen 7 sind im Werkzeugträger 8 geführt. Die Kolbenstange 13 wird durch das im unteren Zylinderraum 28 eingeschlossene Hydrauliköl gehalten. Die Kolbenstangen 11 der Blech-

haltezyylinder 12 befinden sich ebenfalls in ihrer oberen Endlage, die durch den verstellbaren Anschlag 29 begrenzt wird. Der Anschlag 29 ist jedoch so eingestellt, daß die oberen Enden der Kolbenstangen 11 um einen Vorbeschleunigungsweg Δs_v 23 tiefer stehen als das obere Ende der Kolbenstange 13 und damit sich auch in einen Abstand Δs_v 23 zur Druckbolzenplatte 10 befinden. Die Kolbenstangen 11 werden während des Hochgangs der Druckbolzenplatte 10 durch den Druck im Hubzylinder 26 über die Blechhaltezyylinder 12 und Traverse 27 nach oben bewegt. Der nur mit geringem Kolbenhub 30 ausgebildete Druckmittelraum 28 kann durch den Speicher 31 und den Drucksteuerblock 15 bis auf seinen Nenndruck hydraulisch vorgespannt werden. Während der Abwärtsbewegung des Pressenstößels 1 wird ein Stetigventil 22 welches den unteren Raum 28 des Wegsteuerzylinders 14 mit einem drucklosen Tank 21 verbindet, geöffnet. Der Startpunkt für das Öffnen des Stetigventils 22 wird durch das Wegmeßsystem 15 des Stößels vorgegeben. Zur Beeinflussung der Geschwindigkeit der Druckbolzenplatte 10 während der Vorbeschleunigung wird ein Signal aus dem Wegmeßsystem 16 genutzt, um den Öffnungsquerschnitt des Stetigventils 22 zu beeinflussen. Dabei werden die Massen der das Blechteil 3 abstützenden Elemente (Blechhalterahmen 4, Druckbolzen 6 und 7, Druckbolzenplatte 10 und Kolbenstange 13) aufgrund ihrer Schwerkraft beschleunigt. Die Auftreffgeschwindigkeit des Oberwerkzeuges 2 auf das Blechteil 3 ist einerseits durch die Fallhöhe, die dem Vorbeschleunigungsweg Δs_v 23 entspricht, und andererseits durch den Abflußquerschnitt des Stetigventils 22 beeinflussbar. Somit kann auf unterschiedliche Pressenhubzahlen und auf verschiedene Massen des Blechhalterahmens 4 reagiert werden.

Bezugszeichenliste

- 1 Pressenstößel
- 2 Oberwerkzeug
- 3 Blechteil (Platine)
- 4 Blechhalterahmen
- 5 Unterwerkzeug
- 6 Druckbolzen
- 7 Druckbolzen
- 8 Werkzeugträger
- 9 Pressentisch
- 10 Druckbolzenplatte
- 11 Kolbenstange
- 12 Blechhaltezyylinder
- 13 Kolbenstange
- 14 Wegsteuerzylinder
- 15 Wegmeßsystem für den Stößel
- 16 Wegmeßsystem für die Druckbolzenplatte
- 17 hydraulische Steuerung
- 18 verstellbarer Anschlag
- 19 Speicher
- 20 Ausgleichsbehälter
- 21 Tank
- 22 Stetigventil
- 23 Vorbeschleunigungsweg (Δs_v)
- 24 Druckaufbauweg (Δs_p)
- 25 Ziehhub (Hz)
- 26 Hubzylinder
- 27 Traverse
- 28 unterer Zylinderraum
- 29 verstellbarer Anschlag
- 30 Kolbenhub
- 31 Speicher

32 Spannzylinder
 33 Spannkolben
 34 Druckmittelraum
 35 Druckquelle
 36 Stößelhub
 37 Kurbelgetriebe
 38 Zugstange
 39 Steuerblock
 40 Kolbenstange
 41 Anschlag
 42 Leerhub
 43 Druckmittelraum
 44 Drucksteuerblock

derbar ist in Abhängigkeit der mittels Wegmeßsystems (15) ermittelten Geschwindigkeit.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

15

1. Einrichtung zur Vorbeschleunigung vom Blechhalter einfachwirkender Pressen, die vorzugsweise einen mechanisch angetriebenen Pressenstößel (1) und einen Blechhalterrahmen (4) aufweisen, wobei die Haltekraft für das zu ziehende Blech durch Blechhaltezyylinder (12) über Übertragungselemente auf den Blechhalterrahmen (4) im Unterwerkzeug (5) während des Umformvorganges aufgebracht wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß zu Startbeginn der Vorbeschleunigung die obere Arbeitslage des Blechhalterrahmens (4) durch einen Anschlag (18) bestimmt ist und eine Abhängigkeit des Stößelweges durch Schalten des Stetigventils (22) eine Druckentlastung des unteren Druckmittelraumes (28) erfolgt, wobei der Blechhalterrahmen (4) und die ihn abstützenden Elemente durch die Erdbeschleunigung angetrieben werden und einen Vorbeschleunigungsweg Δs_v (23) durchfahren und am Ende des Vorbeschleunigungsvorganges die oberen Enden der Kolbenstangen (11) zwecks Übertragung der Blechhaltekraft mit dem Blechhalterrahmen (4) in Wirkverbindung stehen und die oberen Arbeitslagen der Kolbenstangen (11) durch die Anschläge (29) und die obere Arbeitslage der Kolbenstange (13) durch den Anschlag (18) bestimmt ist.

2. Einrichtung zur Vorbeschleunigung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Elemente zur Übertragung der Blechhaltekraft aus Druckbolzen (6) und (7) sowie Druckbolzenplatte (10) gebildet werden.

3. Einrichtung zur Vorbeschleunigung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei hydraulischem Blechhalter die Kolbenstange (13) durch mindestens einem Wegsteuerzylinder (14) in die obere Arbeitslage bewegt wird.

4. Einrichtung zur Vorbeschleunigung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anschläge (18) und (29) als feste oder verstellbare Anschläge ausbildbar sind.

5. Einrichtung zur Vorbeschleunigung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Stetigventil (22) als schaltbares Ventil ausbildbar ist.

6. Einrichtung zur Vorbeschleunigung nach Ansprüchen 1 und 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Vorbeschleunigungsweg Δs_v (23) an unterschiedliche Auftreffgeschwindigkeiten durch Verstellung der Anschläge (18) und (29) anpaßbar ist.

7. Einrichtung zur Vorbeschleunigung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Reduzierung der Wirkung der Erdbeschleunigung der Öffnungsquerschnitt des Stetigventils (22) verän-

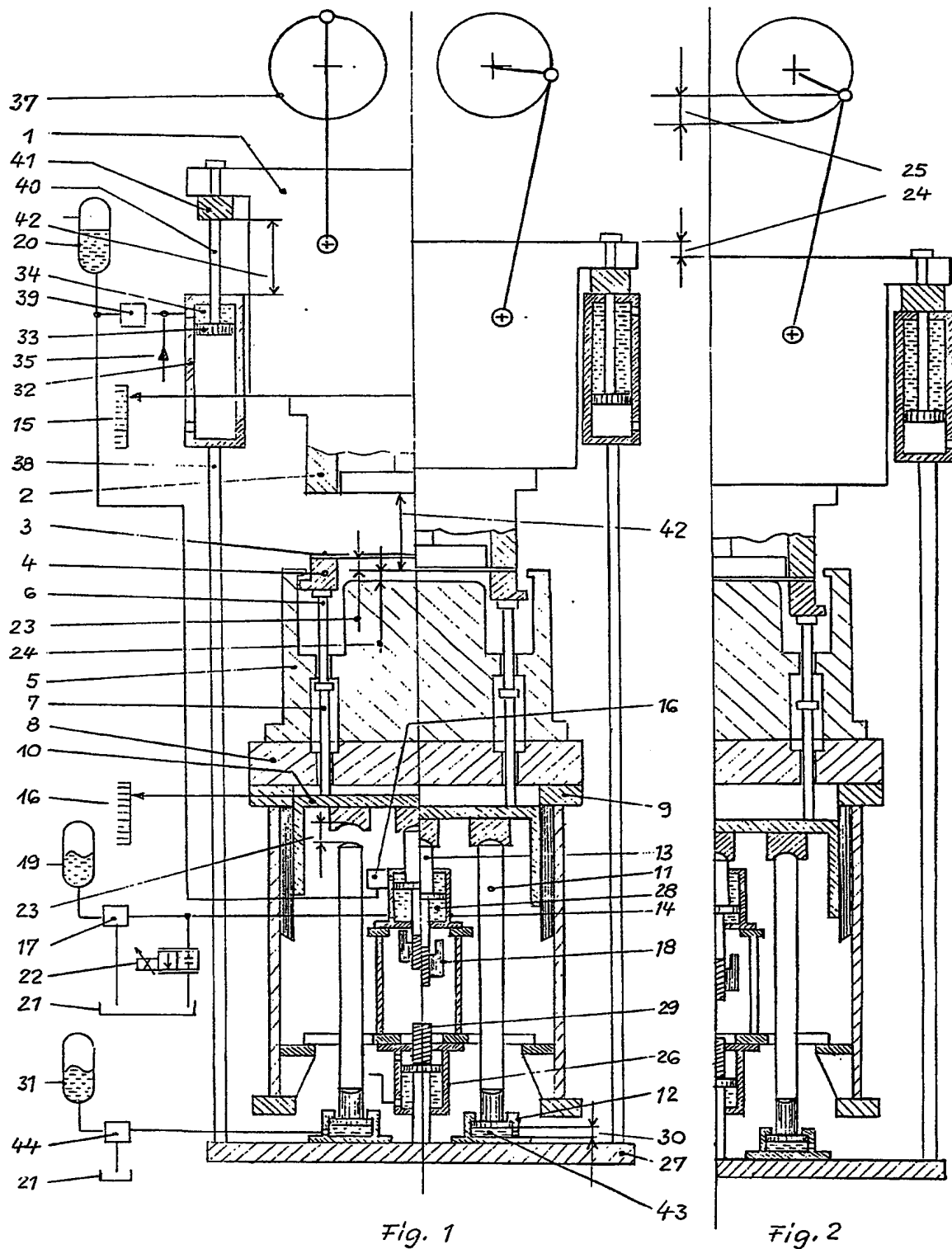


Fig. 1

Fig. 2

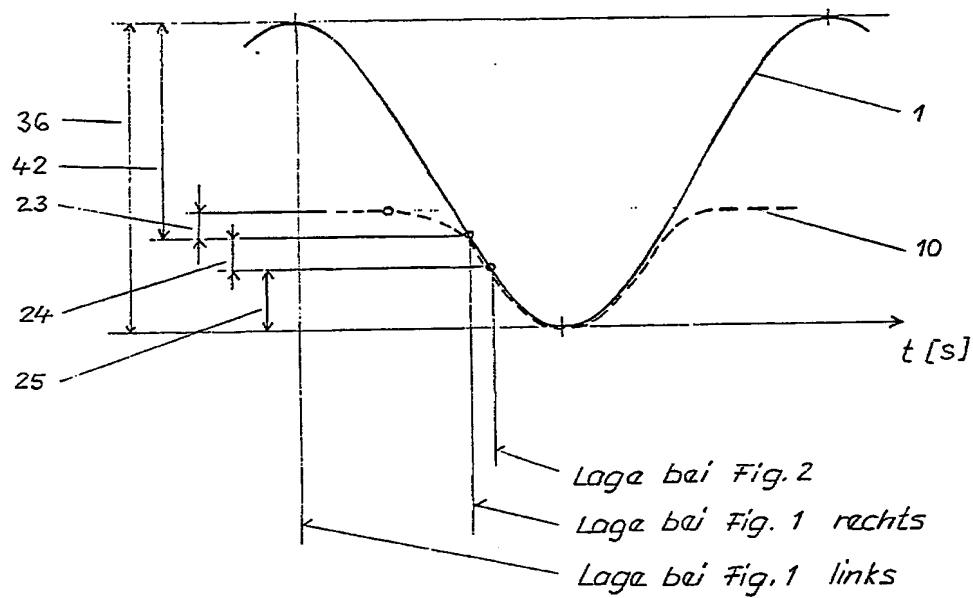


Fig. 3